Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. Kappis

Berichte über Verbrennungen aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Bruno Willma
Zahnarzt aus Schneidemühl/Grenzmark
Posen-Westpreußen.

Würzburg 1936
Buchdruckerei Richard Mayr

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent:
Professor Dr. Ernst Seifert.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549802_0018

In dieser Arbeit sollen einfache Tatsachenberichte gegeben werden, wie sie in den Krankengeschichten festgelegt sind, Beobachtungen und Eindrücke, die sich außer auf die allgemeinen und örtlichen Erscheinungen der Verletzung selbst, besonders auf die Veränderung im Krankheitsbild erstrecken, die offenbar durch den Einfluß der Behandlung eintreten. Von umfangreichen statistischen Untersuchungen und Angaben will ich hierbei absehen. Gerade das Gebiet der Verbrennungen ist dafür recht ungeeignet, da es außerordentlich schwierig sein dürfte, die verschiedensten Umstände die bei dieser Erkrankung mitspielen, wie Ursache, Ausdehnung und Grad der Verbrennung, Allgemeinzustand, Alter und Geschlecht des Verunglückten, ferner noch hinzutretende Komplikationen, auf einen Nenner zu bringen und so beim Vergleich der Fälle gerecht zu bleiben. Bei der Prüfung der Einzelfälle erhält man einen allgemeinen Überblick, man kommt zu einem Gesamteindruck, den die vorliegende Arbeit wiedergeben soll.

Diese Berichte aus der Würzburger Klinik umfassen den Zeitraum von 15 Jahren (1921—1936). Während dieser Zeit wurden 198 Verbrennungen behandelt. Wenn man bedenkt, daß in die Klinik meist nur schwere Verbrennungen eingeliefert werden, so wird man auch die ungemein hohe Zahl der an den Verbrennungsfolgen Gestorbenen erklärlich finden. Insgesamt verliefen davon 36 Fälle tödlich, also 18,6%. Von 69 Männern starben 5, von 42 Frauen 6, von 87 Kindern 25 (28,7%! und 69,4% der Gesamttodesfälle). Für diese hohe Zahl der Verunglückten ist einmal die kindliche Unerfahrenheit und Unvorsichtigkeit, dann aber auch der Mangel an Beaufsichtigung verantwortlich zu machen, worauf insbesondere der hohe Prozentsatz der betroffenen Arbeiter- und Landwirtskinder hinweist. Von den 36 Gestorbenen starben innerhalb der ersten zwei Tage, also im primären Schock, 25 (69,4%), darunter 16 im Alter von 1 bis 9 Jahren.

Die Ursache der Verbrennung ist die örtliche gewebsschädigende Hitzeeinwirkung. Jedoch unterscheidet man die Verbrennung, hervorgerufen durch trockene Hitze oder offene Flamme, von Verbrühung, als deren Ursache heiße Flüssigkeit oder heißer Dampf gilt. Mehr als die Hälfte der Fälle (104, davon 4 durch heißen Dampf) waren durch Verbrühung hervorgerufen und verteilten sich zum größten Teil auf Kinder, Hausfrauen, Dienst- und Küchenmädchen. Kochende Milch, heißer Kaffee, siedendes Wasser und Fett waren hier die häufigsten Ursachen. Von 74 Berufsunfällen, von denen zu $^2/_3$ Männer und zu $^1/_3$ Frauen betroffen waren, hatten

wir drei Todesfälle zu verzeichnen. Die 7 Starkstromverbrennungen, die in den Jahren 1924—1926 eingeliefert wurden, konnten trotz der allgemein ungünstigen Heilungstendenz alle gerettet werden. Die Unglücke, die durch trockene Hitze oder offene Flamme hervorgerufen wurden, verteilten sich u. a. auf 7 Verbrennungen durch flüssiges Metall, insbesondere bei Schlossern, Gießern und Formern, 5 durch glühende Asche, 15 Explosionen durch Benzin und Spiritus, durch Staub und Leuchtgas. In zwei Fällen begünstigte Syringomyelie, in einem anderen ein epileptischer Anfall den Unfall. Zwei Selbstmordversuche durch angezündetes Petroleum und Benzin verliefen tödlich.

Um die Maßnahmen der später zu besprechenden Behandlung zu erklären, will ich vorher kurz die hauptsächlichsten örtlichen und allgemeinen Erscheinungen bei den Verbrennungen beschreiben:

Je nach der Art und Dauer der Hitzeeinwirkung treten verschieden starke örtliche Symptome auf. Allgemein teilt man in drei Grade ein, deren erster die Rötung (Hyperämie) der Haut darstellt, hervorgerufen durch die Reizung des Gefäßnervensystems, die zur Erweiterung der kleinen Gefäße führt. Den nächst stärkeren Grad kennzeichnet die Blasenbildung, wobei die Erweiterung der Gefäßwände bis zu ihrer Schädigung und Durchlässigkeit (Exsudation) gesteigert ist. Auf gerötetem Grunde bilden sich sofort oder auch später verschieden große Brandblasen, die mit seröser Flüssigkeit gefüllt sind. Platzen die Blasen, so liegt das stark gerötete Korium frei, das leicht zur Eintrittspforte von unangenehmen Infektionen werden kann. Beide Grade sind infolge der starken Spannung durch die Schwellung von heftigen Schmerzen begleitet. Ist noch die Blasenmembran entfernt, so steigert sich die Schmerzhaftigkeit bedeutend, da mit dem Korium ja auch unzählige Nervenendigungen freiliegen. Dies ist im Gegensatz zur Verschorfung die frische Brandwunde. Der dritte Grad ist mit Gewebsuntergang (Nekrose) verbunden, teils mittelbar durch die Kreislaufstockung, teils unmittelbar durch die Hitzeeinwirkung. Es bildet sich ein Brandschorf. Seine Farbe ist durch die verursachende Substanz und die verschieden tiefe Gewebsschädigung bedingt. Wichtig ist bei diesem schwersten Grad, ob noch Reste von Haarfollikeln oder Schweißdrüsen des Papillarkörpers erhalten sind, von denen eine Regeneration erfolgen kann, was für einen günstigeren und schnelleren Heilungsverlauf äußerst bedeutsam ist.

Die Schwere der Allgemeinerscheinungen hängt von der Ausdehnung und Tiefe der verbrannten Gewebe ab. Durch den Schreck und die umfangreiche Schädigung zahlreicher sensibler Nervenendigungen kommt der primäre sensible Schock zustande. Über seine letzte Ursache ist man sich auch heute noch nicht völlig im klaren. Klinisch sind bei ihm zwei Formen zu beobachten. Einmal

sind die Kranken stark erregt, zeigen sich unruhig und klagen laut über große Schmerzen. In anderen Fällen liegen sie stumpfsinnig und apathisch da ohne jegliche Schmerzäußerung. Daran ist stets der stärkere Grad der Verletzung zu erkennen. Ebenso gilt dauerndes Erbrechen als schlechtes Zeichen. Benommenheit und Delirien verschlechtern den Zustand. Der Schock wird unterhalten von Blutveränderungen, wobei es durch Herabsetzung des Kontraktionszustandes der Gefäße zu einem Abfließen von Plasma ins Gewebe hinein, gleichzeitig aber auch zu einem Versacken großer Blutmengen in die Depots und somit zur Verminderung der zirkulierenden und arbeitenden Blutmenge kommt. Die Bluteindickung durch den verhängnisvollen Flüssigkeitsverlust ist besonders am ersten Tag sehr gefährlich. Es kommt zu einer scheinbaren Erhöhung der Erythrozytenzahl, durch Herabsetzung der Blutmenge und ihrer Eindickung zur Sauerstoffverarmung des Organismus, sodann auch zur Strömungserschwerung, die besonders nachteilige Folgen für das Gehirn hat. Gleichzeitig aber läßt sich eine Störung der Isotonie des Blutes feststellen. Durch direkte Hitzeeinwirkung tritt ein ausgedehnter Zerfall roter Blutkörperchen ein, zu erkennen an der Braunfärbung des Serums durch Hämoglobinämie. Ist die Schädigung der Blutelemente stärker, so wird der Rest nach Durchbrechung des Leber-Milz-Filters durch die Nieren ausgeschieden. Sehr leicht kann es dabei zur Verstopfung mehr oder weniger großer Bezirke der Harnkanälchen kommen, was gerade in dieser Zeit wegen der Überladung des Organismus mit Gewebsschlacken besonders nachteilig wirkt. Nebennierenveränderungen und Hirnödem werden auf eine schwere Beeinträchtigung des Nervensystems zurückgeführt. Im allgemeinen soll nach einer Verbrennung gleich welchen Grades von mehr als der Hälfte der Körperoberfläche der Tod schon in den ersten Stunden eintreten. Ist mehr als ein Drittel verbrannt, so erliegen die Kranken meist in den ersten 2 Tagen den oben geschilderten Allgemeinerscheinungen. Für die größte Lebensgefahr kann man erfahrungsgemäß eine 48-Stundengrenze annehmen. Danach folgt das Stadium der Selbstvergiftung durch die in der Brandwunde infolge der Hitzeschädigung gespaltenen und vom Körper aufgenommenen Eiweißstoffe. Nach ihrer Menge richtet sich die Schwere der Erscheinungen (Vergiftungsschock) mit Fieberanstieg, Erbrechen, Delirien, Benommenheit bis zum völligen Zusammenbruch.

Von den 36 schon erwähnten Todesfällen besitzen wir 29 Sektionsbefunde. Ihre Ergebnisse stimmten mit den Berichten im Schrifttum überein, die über Organveränderungen nach Verbrennungen gegeben wurden. Es fiel aber bei uns die große Zahl — insbesondere bei Kindern — von mehr oder minder ausgeprägtem Status lymphaticus oder Status thymicolymphaticus auf. Zu bemerken ist außerdem noch, daß ein Teil der Kranken im sekundären

Stadium unter den Erscheinungen einer Bronchopneumonie zugrunde ging.

Die Behandlung muß die oben erwähnten örtlichen Folgen und die allgemeinen Erscheinungen im Krankheitsgeschehen berücksichtigen. Sie muß also sowohl den Schock wie auch die Selbstvergiftung bekämpfen. Sie muß eine sekundäre Infektion so gut wie möglich verhindern. Sie hat die Schmerzen zu lindern und darf keine neuen verursachen. Förderung eines glatten Wundverlaufes und einer möglichst schnellen Überhäutung bilden ihre weiteren Aufgaben. Nicht zuletzt hat sie auf die Beibehaltung oder Wiedererlangung der normalen Funktionen der betroffenen Organe zu achten, d. h. Verwachsungen und Narbenzüge zu vermeiden und außerdem eine möglichst gute Narbenbildung zu erstreben. Demnach ist eine örtliche Behandlung von einer allgemeinen zu unterscheiden.

Bei lebenbedrohenden Verbrennungen tritt die Allgemeinbehandlung in den Vordergrund. Sie soll versuchen, die Sterblichkeitsziffer innerhalb der ersten 48 Stunden soweit wie möglich herabzudrücken. Jede örtliche Behandlung muß versagen, da die Ursachen nicht hier, sondern zentral zu suchen sind. Um die Kranken von der Unruhe und ihren furchtbaren Schmerzen zu befreien, lassen sich oft größere Gaben von Morphium nicht vermeiden. Dem primären Schock weiterhin zu begegnen, mußten Kreislaufstärkungs- und Herzmittel, Wärme und Flüssigkeitszufuhr herangezogen werden. Zur Kreislaufstärkung fanden Dauertropfeinläufe von Adrenalin oder Insulin-Traubenzucker, je nach der Schwere des Falles mit wechselndem Erfolg Anwendung. Ferner wurden, um dem Herzen, das infolge der allgemeinen Blutdrucksenkung vergeblich arbeitete, zu helfen, Normosal- oder physiologische Kochsalzlösung intravenös zugeführt, geichzeitig aber auch das Herz selbst gestärkt durch Campher, Cardiazol, Coffein usw. Auch die Sauerstoffatmung (nach König) fand bei Atemstörungen im Schock Anwendung. Reichliche Flüssigkeitszufuhr in Form von Milch, Tee, Kaffee, Obst, Wein u. a. zur schnelleren Entfernung toxischer Stoffe durch reichliche Harnabsonderung brachten auch über die 48-Stundengrenze hinaus gute Erfolge, insbesondere bei der Salbenbehandlung.

Hier möchte ich erwähnen, daß insgesamt 17 Tetanus-Antitoxin-Injektionen ausgeführt wurden bei Verbrennungsfällen, bei denen den Umständen nach eine Tetanusinfektion hätte stattfinden können. Ein Fall: Ein Gärtnerlehrling heizte im Gewächshaus den Kessel an und warf dabei eine Flasche unbekannten Inhalts in die Feuerung. Bei der kurz darauf entstandenen Explosion fingen die Kleider des Jungen Feuer, und er zog sich ausgedehnte Brandwunden zu. Die Flammen suchte er mit Gartenerde zu ersticken. Er

bekam 2500 Tetanus-Antitoxin-Einheiten. Ein Wundstarrkrampf ist in keinem unserer Fälle beobachtet worden.

Sind die Gefahren des primären Schocks glücklich überstanden, so hängt das Schicksal des Schwerverbrannten von der Beeinflussung der Krankheitsvorgänge ab, die von den geschädigten Hautflächen ausgehen. Die örtliche Behandlung muß die allgemeine unterstützen und hat nach einer Zusammenstellung von Dominikus folgende Ziele zu verfolgen:

1. Schmerzstillung am Orte der Schädigung, da eine dauernde zentrale Schmerzlinderung nicht wünschenswert ist.
2. Entfernung oder Fixierung der an Ort und Stelle in den verbrannten Partien sich bildenden Giftstoffe.
3. Verhinderung ihrer Resorption.
4. Verhinderung sekundärer Wundinfektion.
5. Vermeidung von Maßnahmen, die die Wundheilung stören.

Ganz allgemein gesehen, wandte die Würzburger Klinik in den letzten 15 Jahren drei von verschiedenen Standpunkten ausgehende örtliche Behandlungsarten an. Bis zum Jahre 1928 hatte die allgemeine Salbenbehandlung den ausschließlichen Vorzug. Ende 1928 fand die theoretisch und praktisch am besten begründete Gerbbehandlung mit Tannin Eingang und wird jetzt vorzugsweise in jedem geeigneten Fall angewendet. In der letzten Zeit fand zuweilen auch eine von der Tschmarke'schen aseptischen Wundbehandlung abgeleitete Methode Anwendung, die Alkoholwaschung.

Für jede dieser Behandlungsarten finden sich in den Krankengeschichten immer wiederkehrende bestimmte Einflüsse auf den Krankheitsverlauf, teils fördernd, teils nachteilig, auf die in den folgenden Abschnitten etwas näher eingegangen werden soll.

113, größtenteils frische Verbrennungen wurden in den letzten 15 Jahren mit Salben oder vereinzelt mit ähnlichen Mitteln von gleicher Wirkung (Paraffin, Puder und feuchte Verbände) behandelt. Man ging so vor, daß man die noch nicht eröffneten Blasen, zusammengerollte Blasen- und Hautfetzen steril abtrug und dann den Salbenverband anlegte. In einer Reihe von Fällen ließ man ein mehrstündiges Dauerbad vorangehen. Dieses Dauerbad brachte den Kranken zweifellos durch seine angenehm kühlende und schmerzlindernde Wirkung Erleichterung und sollte dazu noch dem Abfluß toxischer Wundsekrete dienen. Hilgenfeldt wendet sich gegen die Wasserbettbehandlung und nennt sie einen „Eingriff in das außerordentlich wichtige System der Temperaturregulierung durch willkürlich eingestellte Umgebungstemperatur". Für seine Ansicht spricht allerdings ein Fall bei einer 22jährigen Büglerin, die nach einem ganztägigen Dauerbad in der folgenden Nacht

schwer kollabierte, und einen starken Erregungszustand zeigte. Tschmarke lehnt das Dauerbad wegen der Gefahr der Wundinfektion ab, hält es aber für die spätere Zeit der Behandlung angezeigt, namentlich bei großen granulierenden Flächen. Hier können auch wir recht gute Erfolge aufweisen, insbesondere an den Extremitäten bei begrenzten Schädigungen (Hand- und Fußbad). Die Wirkung der Salben war im Anfange zweifellos kühlend und schmerzlindernd, erfüllte also in etwa unsere erste Forderung. Aber schon bei der zweiten, der Entfernung der in der Wunde sich bildenden Giftstoffe, war ihre Macht zu Ende. Recht oft stellte die Harnuntersuchung noch nach 5 bis 8 Tagen die Eiweißtrübung fest, wie auch die Sterblichkeitsziffer im sekundären Stadium bei der Salbenbehandlung vergleichsmäßig höher war als z. B. bei der Tanninbehandlung, worauf später noch besonders hingewiesen werden soll. Dabei spielte die Art der Salbenzusammensetzung, ob sie eine mehr antiseptische oder epithelbildende Wirkung haben sollte, ob das Combustin-, Albertan-, Dermatol- oder Borsalbe waren, eine untergeordnete Rolle. Grundsätzlich hatte sie den Nachteil der feuchten Behandlungsmethode: Die Wundsekrete wurden nicht abgesaugt, sondern sammelten sich im Verbandsstoff an. Es entstand eine feuchte Kammer, und allzu häufig konnte man nach einigen Tagen auf den eiterverschmierten Wunden die feuchten, abgestorbenen Gewebsmassen feststellen. Diese feuchten nekrotischen Massen mußten häufig entfernt werden, um der oft darunter liegenden Eiterverhaltung Abfluß zu verschaffen, die den Wundverlauf besonders bei drittgradiger Verbrennung so unerfreulich machte. Durch die macerierende Wirkung der Wundsekrete wurde die Epithelialisierung oft lange verzögert. Der häufig notwendige Verbandswechsel war schmerzhaft und störte ebenfalls die Überhäutung. Es kam zur vermehrten Sekretion und damit wieder zur Begünstigung der feuchten Nekrose, die für die Krankheitserreger denkbar günstige Ernährungsbedingungen bot. Auffallend war, daß gerade bei der Salbenbehandlung in einem Fall ein toxisches scharlachähnliches Exanthem, in einem anderen ein echter Wundscharlach sich einstellte. Furunkulose und Pyodermien waren auch häufiger zu beobachten. Bei einem 18jährigen Dienstmädchen traten an die Stellen der Blasen derart ausgedehnte Pyodermien, daß es zweckmäßiger erschien, die Kranke in die Hautklinik zu verlegen. — Selbst nach Wochen näßten die übermäßig granulierenden Wunden in manchen Fällen noch stark. Durch Höhensonne konnte zuweilen eine schnellere Überhäutung herbeigeführt werden. Wenn nach Tschmarke „eine Reihe ungünstiger Momente bei der Heilung großer nach Verbrennungen entstandener granulierender Wundflächen einwirken", so wußte auch die Salbenbehandlung hier nicht entgegenzuwirken und den Heilungsablauf zu beschleunigen.

Gerade sie wies die längste Behandlungsdauer auf, durchschnittlich 35 bis 40 Tage, gleichzeitig aber auch die meisten notwendigen Thierschungen und nicht zuletzt die meisten plastischen Operationen, da es bei diesem so vielfach gestörten Heilungsverlauf sehr leicht zur Beeinträchtigung der normalen Funktionen durch Narbenzüge und Verwachsungen kam. Auch die älteren Befunde nach Verbrennungen — es waren das über 20 — konnten größtenteils nachweislich nach dieser oder einer ähnlichen Behandlungsmethode entstanden erkannt werden. Ebenso fand sich hier die auf Verbrennungsnarben oft entstehende Keloidbildung am zahlreichsten.

Hier möchte ich noch einiges über die schon erwähnten 7 Starkstromverbrennungen einfügen. Insbesondere waren Elektromonteure betroffen, aber auch ein Maurer und ein Müller. In zwei Fällen waren die Spannungszahlen 3000 und 20 000 Volt angegeben. Allgemein läßt sich sagen, daß die Heilung außerordentlich lange Zeit in Anspruch nahm. Durchschnittlich waren 2½ bis 3 Monate notwendig. Dafür kann man wohl nicht die Zustände verantwortlich machen, die durch Folgeunfälle wie Sturz aus 6—8 Meter Höhe oder Weggeschleudertwerden (in einem Fall 25 m) entstanden sind. Jedenfalls ließ nichts in den Krankenberichten darauf schließen. Auffallend war aber gerade bei den Starkstromverbrennungen immer eine schlechte Heilungstendenz, eine sehr langsame Überhäutung unter Salbenverbänden bemerkbar. Dafür muß man wohl in erster Linie die Ursache der Verbrennung verantwortlich machen.

Die Anwendung der Alkoholwaschung geht von der Überlegung aus, daß bei Hautverbrennungen die Infektion und die Resorption giftiger Stoffe die hauptsächlichsten Gefahren darstellen und die Brandwunde demnach genau so zu behandeln ist wie jede andere Wunde. Man trug also auch hierbei die Hautblasen und zusammengerollten Epidermisfetzen ab und säuberte dann die Umgebung und die Wunden selbst mit Alkohol unter Zuhilfenahme von sterilen Mull-Läppchen, gegebenenfalls auch mit der Handbürste. Um dieses recht schmerzhafte Verfahren ungefähr 10 bis 20 Minuten lang ausgiebig durchführen zu können, bediente man sich meist der Äther-, Lachgas- oder Evipannatriumnarkose. Nach vollständigem Trockentupfen wurde dann ein steriler Dauerverband angelegt und erst gewechselt, wenn die äußeren Schichten von Sekret durchtränkt waren. Auf diese Art wurden in den letzten zwei Jahren 9 Fälle behandelt, meist Verbrühungen bei Leuten mittleren Alters und verhältnismäßig geringer Ausdehnung der Verbrennung. Keiner der Kranken wies Schockerscheinungen auf, sodaß die Narkose gewagt werden konnte. Temperatur und Puls waren bei der Einlieferung außer in einem Fall nicht erhöht. Alle Fälle wurden geheilt, teilweise mit zarter, allerdings rötlich verfärbter Narbenbildung. In 6 Fällen trat leichte Eiterung ein, bei einem 3jährigen Kind mit

Pyocyaneus, in zwei Fällen verbunden mit hartnäckiger Furunkulose und Pyodermien. Auffallend waren die anhaltenden starken Schmerzen noch nach 3—6 Tagen, sodaß Anästhesinverbände angelegt und Betäubungsmittel gegeben werden mußten. Ebenso wirkten starke Absonderungen noch nach 10—12 Tagen ungünstig auf die Heilung. In einem Fall zeigten sich am 12. Tage der Behandlung beim Verbandswechsel noch starke Papillenblutungen. Die granulierenden Flächen wurden mit Salben behandelt, die die Überhäutung fördern sollten. Hilgenfeldt lehnt dieses Verfahren ab, weil es von vornherein unwahrscheinlich ist, daß man durch Anwendung solcher örtlicher Maßnahmen die Einschwemmung giftiger Substanzen von der Verbrennungsfläche aus gänzlich verhindern kann. Es kann sich dabei immer nur um den Versuch handeln, ihre Menge herabzusetzen. Vielmehr aber besteht bei diesem Verfahren die Möglichkeit, Krankheitserreger in die offenen Gewebsspalten hineinzumassieren. Wenn dem Alkohol auch eine gewisse Gerbwirkung zukommt, so ist diese zu gering und die Einwirkung zu kurz, um den oben aufgeführten Forderungen der örtlichen Behandlung zu genügen. Es können sich wohl nach Lexer „kleinere, nicht vereiterte Blasen unter Alkoholverbänden noch zurückbilden und eine Schorfheilung unter der eingetrockneten Epidermis erfolgen". Payr bewies 1917 durch Umspritzung der Brandherde mit Novokain, daß der Heilungsverlauf sich ohne Schmerzen viel günstiger gestaltet. Diesen Vorteil hat die Alkoholwaschung nicht aufzuweisen, und wenn im Jahre 1908 Pels-Leusden „die Tschmarke'sche Methode ein heroisches, aber äußerst wirksames Heilmittel" nannte, so besitzen wir heute nach fast 30 Jahren ein neues Behandlungsverfahren, das diesen Mangel vollkommen ausschaltet und dazu noch den Forderungen der örtlichen Behandlung entschieden näherkommt.

Das ist die dritte Behandlungsart in der Würzburger Klinik, die Tanninbehandlung, die seit 1928 bevorzugte Anwendung findet. Wenn auch heute noch nicht eine einheitliche Todesursache bei Verbrennungen zu erkennen ist, so scheint man sich doch im allgemeinen darin einig zu sein, daß im sekundären Stadium der große Wasserverlust und die Selbstvergiftung des Körpers durch die in der Brandwunde abgebauten und in den Organismus aufgenommenen Eiweißstoffe (Vergiftungsschock) die hauptsächlichsten Gefahren darstellen. Hier greift unsere Gerbsäurebehandlung in erster Linie ein und bringt damit gegenüber den oben angeführten und noch sonst üblichen Methoden wesentlich neue Gesichtspunkte in die Behandlung der Verbrennung. Ganz unbekannt war die Wirkung des Tannins bisher nicht: Von den Chinesen wird es bei Verbrennungen als uraltes Volksmittel in Form von starken Teeaufgüssen benutzt. Nikolski trug schon 1890 nach Waschungen der Brandwunden

mit Borsäurelösung eine Tanninlösung mit dem Pinsel auf. Das Verdienst des Amerikaners Davidson aber ist es, dieses in Vergessenheit geratene Mittel in sinnvoller Ausnutzung seiner gerbenden Wirkung durch eine technisch brauchbare Methode wieder (1925) in die Verbrennungstherapie eingeführt und dieser damit nach der Anwendung so verschiedener und widersprechender Mittel in den letzten Jahrzehnten endlich einen zielsicheren Weg gewiesen zu haben.

Das Verfahren Davidsons ist vielfach modifiziert worden. Wir aber behandeln nach der ursprünglichen Methode in der einfachen Überlegung, daß ein Wärmeverlust gerade in den ersten Stunden am besten durch Verbände zu vermeiden ist. Grundsätzlich aber hat die Spraymethode dieselbe Gerbwirkung, nur daß ihr der eben angedeutete Mangel anhaftet. Es wurden also zunächst sämtliche Blasen geöffnet und alle Hautfetzen abgetragen. Sodann wurde ein steriler Wundverband unmittelbar nach seiner Anlegung mit 2,5%iger Tanninlösung getränkt und durch häufigeres Aufgießen die nächsten 24 Stunden hindurch gut feucht erhalten. Wichtig ist dabei aber, und das betont Seifert ausdrücklich, dafür Sorge zu tragen, daß kein schädlicher Wärmeverlust infolge der Wasserverdunstung eintritt. Der Kranke muß also gut zugedeckt werden. Am nächsten Tag wurde dann der Verband für immer entfernt. Das braucht nicht schmerzhaft zu sein, wenn man ihn vorher noch einmal gut mit Gerbsäurelösung anfeuchtet. Waren inzwischen noch einige Blasen entstanden, so wurden auch sie abgetragen und nachtsüber gegerbt. Die ganze Verbrennungsfläche war dann in eine trockene, braunschwarze, lederartige Kruste verwandelt, sodaß sich weitere Verbände bis zur Abstoßung des Schorfes erübrigten — ungefähr bis zum 8., 10., 12. Tag je nach der Tiefe der Verbrennung. Während der Zeit wurde bei dieser offenen Behandlung wieder der größte Wert auf eine geregelte Wärmezufuhr gelegt. Hierzu schrieb Seifert 1933: „Ich glaube eben hierin einen so bedeutsamen Punkt erblicken zu sollen, daß wir in der Würzburger Klinik einen eigens zu diesem Zweck bestimmten Wärmebügel von Rossel, Schwarz & Co. nach dem bekannten System von Tyrnauer anfertigen ließen. Die Wärmestelle ist derart geschützt, daß auch ein unruhiges Kind nicht mit ihr oder der Stromleitung in Berührung geraten kann. Ein Regler (Widerstand), von außen gut zugänglich, sorgt für den richtigen Wärmegrad. Soll, wie es z. B. auch bei Frühgeburten (Moll) notwendig ist, unmittelbar am kindlichen Körper eine Luftwärme von 32° gewährleistet sein, so muß bei einer Zimmertemperatur von 19° das Thermometer an der Kuppel des Lichtbogens rund 50° anzeigen. Das ist bei unserem Gerät, das wir jetzt länger als zwei Jahre im Gebrauch haben, einfach zu überwachen und sicher einzuschalten". Außerdem hat selbstverständlich die Allge-

meinbehandlung durch reichliche Flüssigkeitszufuhr, Herzmittel, Nierenkost usw. die Allgemeinzustände zu bekämpfen.

Die Wirkung der Gerbsäure beruht auf ihrer Fähigkeit, mit Eiweiß, Leim u. a. äußerst feste Verbindungen einzugehen und ferner durch die adstringierende Fähigkeit die oberflächliche Verdichtung des gesamten Gewebes herbeizuführen. Die Wirkungsstärke hängt von der Konzentration ab. Es hat sich auch bei uns nach anfänglichen Versuchen mit 3 bis 5%iger Lösung die 2,5%ige Lösung als die beste bewährt. Es werden also die für den Körper giftigen Spaltungsprodukte des verbrannten Gewebseiweißes in eine unwirksame Form übergeführt und gleichzeitig fixiert. Dadurch ist die Resorption weitgehendst aufgehoben. Gleichzeitig verhindert die Abdichtung der offen daliegenden Gewebsspalten den besonders in den ersten Stunden gefährlichen Flüssigkeitsverlust. Das sind die beiden grundlegend neuen Vorzüge dieser Behandlung, die dadurch auch den beiden hauptsächlichsten Forderungen gerecht wird.

Bei frischen Verbrennungen ohne anderweitige Vorbehandlung konnten wir diese Vorteile immer wieder feststellen. Auf ihnen ruhte dann die ganze Reihe der im Gegensatz zu den anderen Behandlungsarten günstiger wirkenden Momente. Nach Aufbringung der Tanninlösung wurde fast regelmäßig eine schnelle Schmerzlinderung und -freiheit berichtet, sodaß in den meisten Fällen die Morphiumspritze unterlassen werden konnte. Die Bildung der harten, trockenen Tanninkruste brachte durch ihre gleichsam schienende Wirkung eine sehr erwünschte Ruhigstellung der verletzten Bezirke zustande. Die Sekundärinfektion war durch die Verschlechterung des Nährbodens für Bakterien sehr zurückgegangen. Hin und wieder trat besonders bei tiefer drittgradiger Verbrennung eine Eiterverhaltung unter dem Tanninschorf ein, der durch Incision oder fensterförmige Entfernung der Kruste Abfluß verschafft werden mußte. All dieses und die ungestörte Epithelialisierung unter dem Schorf, die eine günstigere Überhäutung mit elastischen und geschmeidigen Narben ohne Verwachsungen oder Verziehungen ermöglichte, bewirkte eine weitgehende Verkürzung der Behandlungsdauer (durchschnittliche Heilungszeit 20—25 Tage im Gegensatz zur Salbenbehandlung) im Krankenhaus durchschnittlich um 10 bis 15 Tage. Transplantationen waren nicht mehr erforderlich. Flüssigkeitsstauungen unter der Kruste konnten wir in keinem unserer insgesamt 60 Fälle beobachten, ebenso keine „Oedeme der peripheren Gliederabschnitte", die einige Autoren beobachtet haben und deswegen die Tanninbehandlung ablehnen. Auch Überempfindlichkeitserscheinungen gegen das Tannin konnten wir nicht feststellen. Nierenschädigungen, wie sie z. B. nach Anwendung der Pikrinsäure, die auch gerbende Wirkung besitzt, sind uns aus der Zahl unserer Beobachtungen nicht bekannt geworden. Selbstver-

ständlich konnten auch wir nicht durch das Tannin den Ausgang durch die Folgen des primären Schocks verhindern. Ganz deutlich aber war der Abfall der Sterblichkeitsziffer im sekundären Stadium seit Einführung des Tannnis. Sie konnte von 10,6% auf 6,6% herabgedrückt werden.

Um mit diesem Verfahren Erfolge erzielen zu können, war es unbedingt notwendig, gewisse unumgängliche Vorschriften strengstens zu beachten. Es war unbedingt notwendig, frische Tanninlösungen zu verwenden, um eine ausgiebige Gerbung zu erzielen. Zuweilen waren große Schwierigkeiten zu überwinden, wenn der Verunglückte erst am zweiten oder dritten Tag oder noch später in unsere Behandlung gelangte. Es ist klar, daß dann die Resorption von Giftstoffen aus der Brandwunde in ausgedehntem Maße hatte stattfinden können, daß ferner die Wunden sekundär infiziert waren, wodurch die Heilung unter Tanninbehandlung wesentlich beeinträchtigt werden mußte. Äußerst störend machte sich oft die Vorbehandlung durch Hausmittel oder den Arzt bemerkbar. Waren Salbengemische oder andere besonders fettige Substanzen (Salatöl) auch nur vor einigen Stunden mit den Wunden in Berührung gekommen, so griff das Tannin oft sehr schlecht, manchmal gar nicht an, sodaß die Gerbbehandlung abgebrochen und mit Salben weiterbehandelt werden mußte, da auch eine Lösung mit Äther oft nicht einen zufriedenstellenden Erfolg zeitigte.

Nicht nur auf Grund der Anwendung verschiedener Methoden in verschiedenen Zeiträumen sind wir in der Lage, über die Ergebnisse der einzelnen oder der Überlegenheit einer Behandlungsart vergleichende Untersuchungen anzustellen; vielmehr besteht sogar Gelegenheit, im Einzelfalle den unterschiedlichen Einfluß der Behandlungsmethoden festzustellen. Aus verschiedenen Gründen, z. B. der örtlichen Verteilung der Brandwunden (Gesicht!) oder wegen einer ungeeigneten Vorbehandlung, bestand bisweilen die Möglichkeit, Tanninbehandlung und Alkoholwaschung oder Salbenbehandlung und Tanninmethode zu gleicher Zeit an verschiedenen Verletzungsstellen des Verunglückten anzuwenden. Immer konnte man finden, daß das Tannin günstigere Heilungsbedingungen schuf und schnellere Überhäutung herbeiführte als die anderen Mittel.

Zum Schluß drängt sich von selbst ein Vergleich dieser drei in der Würzburger Klinik ausgeübten Behandlungsarten auf. Jedoch darf man hierbei nur die Fälle ins Auge fassen, die vor Beginn der Behandlung ungefähr die gleichen Voraussetzungen boten. Nach den Ergebnissen aus den Krankenberichten stelle ich kurz die Vor- und Nachteile der einzelnen Behandlungsarten zusammen. Danach hat die Salbenbehandlung als Gutes eine gewisse Schmerzlinderung aufzuweisen. Demgegenüber steht die Reihe der nachteiligen Wirkungen: ungehinderte Resorption giftiger Stoffe, starker Flüssig-

keitsverlust, die üblen Folgen der „feuchten Kammer", Begünstigung der Infektion, häufiger Verbandswechsel, ungünstige Narbenbildung, häufige Verwachsungen und Narbenzüge. Mit der teilweisen Entfernung giftig wirkender Stoffe durch rein mechanische Säuberung der Wunden durch die Alkoholwaschung, der auch eine geringe Desinfektionswirkung nicht abgesprochen werden soll, stehen ihre Nachteile — äußerst schmerzhafte, deshalb begrenzte Anwendung, keine Aufhebung der Schmerzen und die Mängel der feuchten Behandlung — in keinem annehmbaren Verhältnis. Stellen wir die Vorteile der Tanninbehandlung — schnelle Schmerzstillung, weitgehendste Verminderung der Resorption, Vermeidung des gefährlichen Wasserverlustes, Einschränkung der Sekundärinfektion, Fortfall des Verbandswechsels, leichte Anwendungsweise, Abkürzung der Behandlungsdauer, gute Narbenbildung — und ihre Schwierigkeiten — frische Tanninlösung, frische Brandwunden — den Vor- und Nachteilen der beiden anderen Methoden gegenüber, so muß man von der vollkommenen Überlegenheit der Gerbbehandlung überzeugt sein. Darum ist es nach Anerkennung der Vorzüge des Tannins eine wichtige Aufgabe, in Laienkreisen aufklärend zu wirken, daß die Brandwunde am besten unberührt bleibt, höchstens ein schmerzlindernder Kalkwasserverband angelegt, der Verunglückte aber so schnell als möglich ärztlicher Behandlung zugeführt wird, wo ihm dann mit dem am sichersten wirkenden Mittel geholfen werden kann.

Zusammenfassung.

Im vorigen 1½ Jahrzehnt wurden 198 Verbrennungsfälle in die Würzburger Klinik eingeliefert. Drei Behandlungsmethoden wurden planmäßig durchgeführt: Wegen ihrer mannigfachen Nachteile wurde die anfangs geübte Salbenbehandlung im Jahre 1928 von der Tanninbehandlung abgelöst. Sie hatte in jeder Beziehung die günstigsten Ergebnisse aufzuweisen. Über die Alkoholwaschung läßt sich wegen der kurzen Anwendungszeit ein abschließendes Urteil nicht fällen. Sie konnte aber bis jetzt die Erfolge der Gerbbehandlung nicht erreichen und blieb ihr auch in der Anwendungsweise unterlegen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, am Schlusse meiner Arbeit meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Seifert für die Überlassung der Arbeit sowie für die freundlichen Anregungen bei ihrer Abfassung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ehrenwörtliche Erklärung.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich außer den im Schriftennachweis angeführten Hilfsquellen keine anderen benutzt habe.

Bruno Willma.

Schriftennachweis.

Dominikus: Die Tanninbehandlung der Verbrennungen. Dissertation Köln, 1935.

Hilgenfeldt: Die Behandlung und die pathogenetischen Grundlagen der Verbrennungen. — Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, 29. Band, Springer, Berlin 1936.

Lexer: Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie, 1935.

Seifert: Die Tanninbehandlung der Verbrennungen und ihre fehlerhafte Anwendung. Zbl. f. Chir. 1933, Nr. 18.

Sonnenburg und Tschmarke: Die Verbrennungen und die Erfrierungen. Neue Deutsche Chirurgie, Bd. 17, Stuttgart 1915.

Lebenslauf.

Am 28. 9. 1912 wurde ich als Sohn des derzeitigen Werkhelfers Bernhard Willma und seiner Gattin Maria, geb. Stroinski zu Schneidemühl geboren. Nach Erlangung der Reife am Freiherr-vom-Stein-Gymnasium zu Schneidemühl im Jahre 1932 begann ich das vorklinische Studium an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald und legte dort die zahnärztliche Vorprüfung ab. Drei klinische Semester studierte ich an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg und erhielt dort im Mai 1936 die Approbation als Zahnarzt. Seit Anfang August 1936 bin ich als Volontärassistent in der konservierenden Abteilung der Universitäts-Zahnklinik in Würzburg tätig.

Würzburg, im November 1936.

Bruno Willma.